

DIALOG(R) File 351:DERWENT WPI  
(c) 2000 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

010263164     \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1995-164419/199522

XRPX Acc No: N95-128938

Image pick-up device used as e.g. multiple-disc type video camera and electronic still camera - has camera component arrays and sets up image position in optical axis using signal from focal detector or memory device.

Patent Assignee: CANON KK (CANO )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 7084177	A	19950331	JP 93249984	A	19930910	199522 B

Priority Applications (No Type Date): JP 93249984 A 19930910

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 7084177	A		7	G02B-007/28	

Abstract (Basic): JP 7084177 A

The camera separates the colour beam from the image lens (1) of the colour-separation optical system (3). The camera component (5a) produces the light-guide of the object image based on each colour.

Among the array of camera components, one is made as the standard component. A focal detector (9) project the signal from the standard camera component in an optical axis.

ADVANTAGE - Inhibits image deterioration resulting from the lens aberration automatically and shortens assembly adjustment time.

Dwg.1/3

Title Terms: IMAGE; PICK-UP; DEVICE; MULTIPLE; DISC; TYPE; VIDEO; CAMERA; ELECTRONIC; STILL; CAMERA; CAMERA; COMPONENT; ARRAY; SET; UP; IMAGE; POSITION; OPTICAL; AXIS; SIGNAL; FOCUS; DETECT; MEMORY; DEVICE

Index Terms/Additional Words: IMAGE; PICK-UP; DEV

Derwent Class: P81; W04

International Patent Class (Main): G02B-007/28

International Patent Class (Additional): H04N-005/232; H04N-009/097

File Segment: EPI; EngPI

**This Page Blank (uspto)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-84177

(43) 公開日 平成7年(1995)3月31日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 2 B 7/28

H 0 4 N 5/232

9/097

A

8411-2K

G 0 2 B 7/11

K

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平5-249984

(22) 出願日

平成5年(1993)9月10日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 関田 誠

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

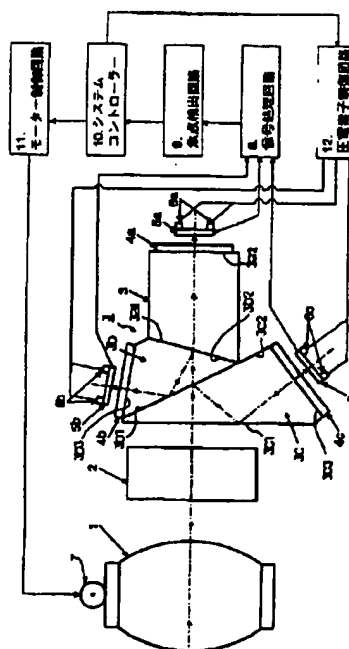
(74) 代理人 弁理士 高梨 幸雄

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【目的】 複数の撮像手段を自動的に最良の結像位置に駆動させて撮影レンズの軸上色収差に起因する結像性能の劣化を自動的に防止し良好な結像性能を維持することができる撮像装置を得ること。

【構成】 撮影レンズ1からの光束を色分解光学系3を介して、複数の色光に色分解した後、各々の色光に基づく物体像を各々対応する撮像手段5 a, 5 b, 5 cに導光する撮像装置において、該複数の撮像手段のうち1つを基準となる撮像手段とし、該基準となる撮像手段に物体像が合焦するように該撮影レンズ内の少なくとも1部のレンズを駆動させ、その後該基準となる撮像手段以外の撮像手段は、該撮像手段からの信号を焦点検出手段9に入射させ、該焦点検出手段からの信号を利用して光軸上の位置を設定したこと。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮影レンズからの光束を色分解光学系を介して、複数の色光に色分解した後、各々の色光に基づく物体像を各々対応する撮像手段に導光する撮像装置において、該複数の撮像手段のうち1つを基準となる撮像手段とし、該基準となる撮像手段に物体像が合焦するように該撮影レンズ内の少なくとも1部のレンズを駆動させ、その後該基準となる撮像手段以外の撮像手段は、該撮像手段からの信号を焦点検出手段に入射させ、該焦点検出手段からの信号を利用して光軸上の位置を設定したことを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 撮影レンズからの光束を色分解光学系を介して、複数の色光に色分解した後、各々の色光に基づく物体像を各々対応する撮像手段に導光する撮像装置において、該複数の撮像手段のうち1つを基準となる撮像手段とし、該基準となる撮像手段に物体像が合焦するように該撮影レンズ内の少なくとも1部のレンズを駆動させ、その後該基準となる撮像手段以外の撮像手段は、記憶手段からの信号を利用して光軸上の位置を設定したことを特徴とする撮像装置。

【請求項3】 前記記憶手段は、前記基準となる撮像手段に形成する物体像と、それ以外の撮像手段に形成する物体像との光軸上での結像位置の差の情報を記憶していることを特徴とする請求項2の撮像装置。

【請求項4】 前記基準となる撮像手段以外の撮像手段は、非合焦時、又は合焦時に対して、それぞれ光軸上の異なる位置に配置されていることを特徴とする請求項1又は2の撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は複数の撮像手段を用いた撮像装置に関し、特に該複数の撮像手段を焦点検出手段あるいは記憶手段からの信号を利用して光軸上の位置を設定することにより、撮影系（撮影レンズ）の軸上色収差に起因する結像性能の劣化を自動的に防止するようにした、例えば多板式ビデオカメラや電子スチルカメラ等に好適な撮像装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来よりプロ・ハイアマ用のカラーテレビカメラ等の撮像装置においては、撮影レンズからの光束を色分解プリズムにて複数の色光、例えば赤（R）色、緑（G）色、青（B）色の3つの色光に色分解した後、各々の色光に基づく物体像をそれぞれ対応する撮像手段（CCD又は撮像管）面上に結像させ、カラー映像信号を得て、色再現を行なっている。

【0003】 この色分解された3つの色光は中心（基準）波長λが各々所定量異なる為、撮影レンズ（撮影系）の軸上色収差の影響により、各々の色光に基づく物体像の光軸上での結像位置が異なってくるという問題点がある。

【0004】 この為、各々の撮像手段の光軸上での配置位置を各物体像の結像位置（結像面）に合致するように調整しなければならなかった。

【0005】 従来、撮像手段として撮像管を用いたカラーテレビカメラ等の撮像装置においては、該撮像管自体を光軸上に沿って移動させ最良結像位置を探す、所謂トラッキング調整を行なって物体像の結像面に該撮像管が位置するように調整している。

## 【0006】

10 【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、撮像管を用いた従来の撮像装置においては、撮影レンズを目的に応じて種々の撮影レンズと交換する場合、該撮影レンズはそれぞれレンズ毎に軸上色収差の収差量が異なっている為、該撮影レンズの交換時には再度トラッキング調整をやり直さなければならないという問題点があった。

20 【0007】 更に、撮影レンズの製造上のバラツキ等により同一種類の撮影レンズであっても、撮影レンズの交換時と同様にトラッキング調整を行わなければならないという問題点があった。

【0008】 一方、近年急速に実用化されているCCD等の固体撮像素子を撮像手段として用いたカラーテレビカメラ等の撮像装置においては、通常、撮像素子を色分解プリズムの射出面に固着して構成している為、例えば撮影レンズの交換の必要性が生じた場合、前述した撮像管を用いた撮像装置のようなトラッキング調整を行なうことができないという問題点があった。

30 【0009】 更に、近年のカラーテレビカメラ等の撮像装置においては、撮影レンズとしてズームレンズが多く用いられており、このズームレンズは一般に変倍により収差変動が生じ、当然ながら軸上色収差もそれに伴って変動する為、変倍によるズーム位置毎に各々の色光に基づく物体像の光軸上での結像位置が異なってしまう、これにより結像性能が劣化するという問題点があった。

【0010】 そこでCCD等の固体撮像素子を対象とした従来の撮像装置では、撮影系の軸上色収差を良好に補正することが必要となり、例えばその補正方法として撮影系に異常部分分散性の大きいガラス材料より成るレンズを使用したり、あるいは撮影系のレンズ枚数を増加させて構成していた。その為、装置全体が大型化になり、又高コスト化にもつながるという問題点があった。

40 【0011】 一方、倍率色収差や歪曲収差によるレジストレーションずれの補正を目的とした従来の撮像装置が、例えば特開昭49-87237号公報や、特開昭50-131715号公報等で種々と提案されている。

50 【0012】 これらの撮像装置は本発明の目的とする軸上色収差の収差量に基づくトラッキングずれを自動的に補正するものではなく、単に倍率色収差や歪曲収差によるレジストレーションずれの補正を目的としたものであった。

【0013】本発明は撮像手段としてCCD等の固体撮像素子あるいは撮像管を用いたカラーテレビカメラ等の撮像装置において、焦点検出手段あるいは記憶手段からの信号（合焦情報）を利用して複数の撮像手段を駆動手段により自動的に最良の結像位置に駆動することにより、良好なる結像性能を得ることができる撮像装置の提供を目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の撮像装置は、撮影レンズからの光束を色分解光学系を介して、複数の色光に色分解した後、各々の色光に基づく物体像を各々対応する撮像手段に導光する撮像装置において、該複数の撮像手段のうち1つを基準となる撮像手段とし、該基準となる撮像手段に物体像が合焦するように該撮影レンズ内の少なくとも1部のレンズを駆動させ、その後該基準となる撮像手段以外の撮像手段は、該撮像手段からの信号を焦点検出手段に入射させ、該焦点検出手段からの信号を利用して光軸上の位置を設定したことを特徴としている。

【0015】又本発明の撮像装置は、撮影レンズからの光束を色分解光学系を介して、複数の色光に色分解した後、各々の色光に基づく物体像を各々対応する撮像手段に導光する撮像装置において、該複数の撮像手段のうち1つを基準となる撮像手段とし、該基準となる撮像手段に物体像が合焦するように該撮影レンズ内の少なくとも1部のレンズを駆動させ、その後該基準となる撮像手段以外の撮像手段は、記憶手段からの信号を利用して光軸上の位置を設定したことを特徴としている。

【0016】特に前記記憶手段は、前記基準となる撮像手段に形成する物体像と、それ以外の撮像手段に形成する物体像との光軸上での結像位置の差の情報を記憶していることや、前記基準となる撮像手段以外の撮像手段は、非合焦時、又は合焦時に対して、それぞれ光軸上の異なる位置に配置されていること等を特徴としている。

【0017】

【実施例】図1は本発明の実施例1の要部構成図である。

【0018】同図において1は撮影レンズであり、物体（不図示）からの光束を後述する色分解プリズム3を介して色分解した後、複数の撮像素子（CCD）面上に結像させている。2は補正板であり、例えばローパスフィルターやIRカットフィルターや位相板等より成っており、高周波領域の光束をカットし、又撮像素子に有害な赤外波長域の光束が入射しないようにし、更に撮像素子にて折り返し歪を生じさせないようにしている。

【0019】3は色分解光学系としての色分解用プリズムであり、青反射プリズム3cと赤反射プリズム3bと緑透過プリズム3aとの3つのプリズム（3Pプリズム）より成っている。色分解用プリズム3は、プリズム接合面に蒸着されているダイクロイックミラーにより特

定波長域の光束を反射させ、あるいは透過させて青（B）色、緑（G）色、赤（R）色の3つの色光にそれぞれ色分解している。

【0020】4a、4b、4cは各々トリミングフィルターであり、各プリズム3a、3b、3cの射出面に接合されており、所定の分光特性の色光のみが通過し、不要な色光が撮像素子に入射しないような分光特性を有するように構成されている。

【0021】5a、5b、5cは各々光軸上移動可能な撮像素子（CCD）であり、それぞれ対応する緑（G）色、赤（R）色、青（B）色の3つの色光に基づく物体像が結像しており、カメラシステムによって定められている光軸上の異なる位置にそれぞれ配置している。

【0022】本実施例においては後述するように撮像素子5aを基準となる撮像素子として設定しており、該撮像素子5aに入射する色光（G色光）に基づく物体像が合焦となるように撮影レンズ1内の少なくとも1部のレンズ（フォーカスレンズ）を光軸上移動させ、又基準となる撮像素子5a以外の撮像素子5b、5cを後述する焦点検出回路9から得られる信号（合焦情報）に基づいて各色光に基づく物体像が合焦となるように光軸上移動させている。尚基準となる撮像素子5a以外の撮像素子5b、5cは、非合焦時、又は合焦時に対して、それぞれ光軸上の異なる位置に配置されている。

【0023】6a、6b、6cは各々圧電素子等の駆動素子であり、各撮像素子5a、5b、5cを光軸に沿って微小量駆動させている。

【0024】7は駆動モーター（フォーカスモーター）であり、撮影レンズ1内のフォーカスレンズを駆動している。8は信号処理回路であり、各撮像素子5a、5b、5cからの映像信号を用いて所定の信号処理を施している。

【0025】9は焦点検出回路であり、信号処理回路8から得られる映像信号の周波数成分を解析することにより各撮像素子5a、5b、5cに結像する物体像の合焦状態を検出している。本実施例における焦点検出方法はパッシブ方式を用いており、例えばこの方式は一般に映像信号の周波数成分が撮影レンズ内の結像レンズが合焦位置より外れているときに低周波成分が多くなり、合焦位置に近くなる程高周波成分が多くなっていくという性質を利用して映像信号の高周波成分が最大値になる点を検出して結像レンズの合焦状態を検出している。

【0026】10はシステムコントローラーであり、焦点検出回路9からの信号に基づいて圧電素子制御回路12を制御している。11はモーター制御回路であり、システムコントローラー10からの信号に基づいて駆動モーター7の駆動を制御している。圧電素子制御回路12は、システムコントローラー10からの信号に基づいて各駆動素子6a、6b、6cを制御している。

【0027】本実施例においては撮影レンズ1を通過し

た物体（不図示）からの光束を補正板2を介した後、色分解プリズム3に入射させている。色分解プリズム3は青反射プリズム3cの入射面3c1より入射した光束のうちダイクロイック膜を施した反射面3c2で青色光（B色光）を反射し、緑色光（G色光）と赤色光（R色光）を透過するようにして色分解している。

【0028】このうち青色光を入射面3c1で全反射させた後、射出面3c3より射出させ青のトリミングフィルター4cを介し撮像素子5c面上に青色光の物体像を形成している。

【0029】一方、青反射プリズム3cの反射面3c2を透過した緑色光と赤色光は赤反射プリズム3bの入射面3b1より入射する。このうちダイクロイック膜を施した反射面3b2で赤色光を反射させ緑色光を透過させている。そして赤色光を入射面3b1で全反射させた後、射出面3b3より射出させ、赤のトリミングフィルター4bを介し撮像素子5b面上に赤色光の物体像を形成している。

【0030】又、赤反射プリズム3bの反射面3b2を透過した緑色光は緑透過プリズム3aを透過させて射出面3a2より射出させ、緑色のトリミングフィルター4aを介し撮像素子5a面上に緑色光の物体像を形成している。

【0031】ここで各物体像の結像位置の調整を行なう際には、まず基準となる撮像素子5aからの映像信号を信号処理回路8へ出力し、必要な信号処理を施した後、焦点検出回路9へ焦点検出用の信号を送出する。焦点検出回路9は映像信号中の周波数成分を前述の方法（パッシング方式）により解析することによって焦点検出を行なう。

【0032】尚、本実施例においては焦点ズレの方向を判断する為に、基準となる撮像素子5aを光軸方向に沿って前後方向に微小量駆動させることにより行なっている。この駆動は圧電素子制御回路12によって駆動制御された撮像素子5aに固着された駆動素子6aによって行なわれる。

【0033】次いで焦点検出回路9による物体像（緑色光）の合焦状態の検出結果をシステムコントローラ10へ送出し、該システムコントローラ10にて該物体像が合焦となるように撮影レンズ内1のフォーカスレンズを駆動する為の駆動制御信号をモータ制御回路11に送出し、該モータ制御回路11は駆動モータ7の駆動を制御する。

【0034】そして駆動モータ7によりフォーカスレンズを光軸上駆動させ、緑色光に基づく物体像が合焦となった後に、システムコントローラ10は基準となる撮像素子5a以外の撮像素子5b、5cをそれぞれ光軸方向に沿って前後方向に微小量駆動する為の信号を圧電素子制御回路12へ送出し、該圧電素子制御回路12は、その信号に基づいて駆動素子6b、6cの駆動を制御す

る。

【0035】そして駆動素子6b、6cにより撮像素子5b、5cが、それぞれの光軸に沿って微小量移動することによって、該撮像素子5b、5cから出力される映像信号を信号処理回路8へ出力し、必要な信号処理を施した後、焦点検出回路9へ焦点検出用の信号を送出する。焦点検出回路9は映像信号中の周波数成分を解析し、例えば該周波数成分が該撮像素子5b、5cを微小量駆動する前に対して増加していれば、増加した方向に該撮像素子5b、5cを駆動素子6b、6cを用いて光軸方向に沿って映像信号中の高周波数成分が最大となる位置まで移動させる。これにより青色光及び赤色光に基づく物体像の合焦を得ている。

【0036】本実施例においては、このような動作を行なうことにより、複数の撮像素子5a、5b、5cをそれぞれの色光に対して撮影レンズの軸上色収差の収差量に関わらず、自動的に最良の結像位置に配置することができ、これにより撮影レンズの種類によらず、良好なる結像性能が得られる撮像装置を得ている。

【0037】尚、本実施例においては焦点検出系における焦点ズレ方向の判断手段を、前述の如く撮像素子を直接微小振動させる方式を採用したが、撮影レンズ内の少なくとも一部のレンズを微小振動させる方式でも良い。

【0038】又、焦点ズレの方向を検出する方法としては、前述の如く撮像素子を微小振動させる方法以外に、例えば複数の撮像素子をカメラシステムによって定められている光軸上の位置より、予めずらして配置し、例えば基準の撮像素子に対して1つの撮像素子を前ピン側に、もう1つの撮像素子を後ピン側に配置しておき、両者の撮像素子から得られる映像信号中の周波数成分の大小関係を比較することにより前ピン・後ピンの判断を行なっても良い。

【0039】図3（A）、（B）は各々上記に示した焦点ズレの方向を検出する為の方法を示した概念図である。同図においては説明を簡略化する為に3つの撮像素子5a、5b、5cを同一光軸上に展開した状態で表わしている。

【0040】同図において、基準となる撮像素子5aに対してカメラシステムによって定められている光軸上の位置より、撮像素子5bを前ピン側に、撮像素子5cを後ピン側に配置しており、同図（A）は撮像素子5bにほぼピントが合い、撮像素子5cで大きくピントがずれている様子を示している。このとき撮像素子5bからの映像信号中の周波数成分は撮像素子5cからの映像信号中の周波数成分に比べて大きいので、この撮影系が前ピンであると判断することができる。

【0041】その逆に同図（B）は撮像素子5bで大きくピントがずれ、撮像素子5cでほぼピントが合っている。このとき、撮像素子5bからの映像信号中の周波数成分は撮像素子5cからの映像信号中の周波数成分に比

7

べて小さいので、この撮影系が後ピンであると判断することができる。

【0042】尚、本実施例においては映像信号中の周波数成分を解析する焦点検出方式を用いたが、それ以外の方式で焦点検出を行なってもよい。例えば瞳分割された2像の相対位置関係により焦点検出を行なう、所謂位相差検出方法等により焦点検出を行なっても良い。

【0043】又、本実施例においては基準となる撮像素子に結像する物体像が合焦となるように撮影レンズを構成する一部のレンズ（フォーカスレンズ）を移動させたが、該基準となる撮像素子を光軸に沿って移動させても良く、あるいは双方の要素を相対的に移動させても良い。

【0044】図2は本発明の実施例2の要部構成図である。同図において図1に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0045】本実施例において前述の実施例1と大きく異なる点は基準となる撮像素子5a以外の撮像素子5b、5cを駆動する為の信号（合焦情報）を焦点検出回路からの信号ではなく、後述する記憶手段からの信号を利用して該撮像素子5b、5cを駆動制御したことである。

【0046】即ち、同図において21は撮影レンズであり、ズームレンズより成っており、このズームレンズはシングルレンズに対して軸上色収差の変動が比較的大きい。13は記憶手段であり、基準となる撮像素子5aに入射する色光（G色光）に基づく物体像と、それ以外の撮像素子5b、5cに入射する色光（R色光、B色光）に基づく物体像との光軸上での結像位置の差の情報を記憶している。

【0047】14はズーム・フォーカスエンコーダであり、撮影レンズ21内の変倍レンズ及びフォーカスレンズの光軸上の移動位置を検出し、その検出位置を電気信号に変換してシステムコントローラ10へ送出している。

【0048】本実施例においてはズームングの際、ズーム・フォーカスエンコーダ14により変倍レンズのズーム位置及びフォーカスレンズのフォーカス位置を検出し、その検出位置を電気信号に変換してシステムコントローラ10へ送出している。

【0049】システムコントローラ10はズーム・フォーカスエンコーダ14から送られてきた各レンズのズーム位置及びフォーカス位置情報における撮影レンズ1の各色光に基づく物体像毎の光軸上での結像位置を把握する為、該ズーム位置及びフォーカス位置によって求まる、各物体像毎の光軸上での結像位置を記憶している記憶手段13から結像位置の情報を読み出す。

【0050】即ち、この記憶手段13には、前述の如く基準となる撮像素子5a面上に形成される物体像と、それ以外の撮像素子5b、5c面上に形成される物体像と

8

の光軸上での結像位置の差の情報が記憶されており、この差の情報を基に圧電素子制御回路12が駆動素子6b、6cの駆動を制御し、該撮像素子5b、5cを光軸方向に沿って前後方向に駆動させることにより合焦状態を得ている。

【0051】本実施例においては、このような動作を行なうことによりズームング中においても前述の実施例1と同様に複数の撮像素子5a、5b、5cをそれぞれの色光に基づく物体像に対して自動的に最良の結像位置に配置させることができ、これにより撮影レンズの種類によらず、良好なる結像性能を有する撮像装置を得ている。

【0052】尚、各実施例においては緑（G）色光に基づく物体像が結像する撮像素子を基準となる撮像素子と設定したが、他の色光に基づく物体像が結像する撮像素子を基準となる撮像素子としても良い。

【0053】又、各実施例においては色分解光学系として3Pプリズムを用いたが、例えば2Pプリズムや4Pプリズム又は色フィルター等を組み合わせた他の色分解手段を用いて構成しても良い。

【0054】又、各実施例においては撮像手段としてC/Dより成る撮像素子を用いた撮像装置に適用したが、もちろん撮像手段として撮像管を用いた撮像装置にも本発明は前述の実施例と同様に適用することができる。

【0055】

【発明の効果】本発明によれば前述の如く焦点検出回路や記憶手段からの信号（情報）を利用して自動的に各撮像手段を最良の結像位置に駆動させることにより、従来撮影レンズの交換時に生じていた軸上色収差に起因する結像性能の劣化を自動的に防止することができる。これにより軸上色収差の補正を厳しく行なう必要がなく、撮影レンズにおける異常分散性の大きいガラス材料の使用や、レンズ枚数を増加させることもなく、又装置の組立時の調整精度を緩和させることができるので組立調整時間を短縮化することができる。

【0056】更に撮影レンズとしてズームレンズを使用した場合においても、変倍による軸上色収差の変動に対しても上記の如く自動的に撮像手段を最良の結像位置に駆動させることができるので、従来の撮像装置のような結像性能の劣化がなく良好なる結像性能を維持することができる撮像装置を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例1の要部構成図

【図2】 本発明の実施例2の要部構成図

【図3】 焦点ズレの方向を検出する方法を説明する概念図

【符号の説明】

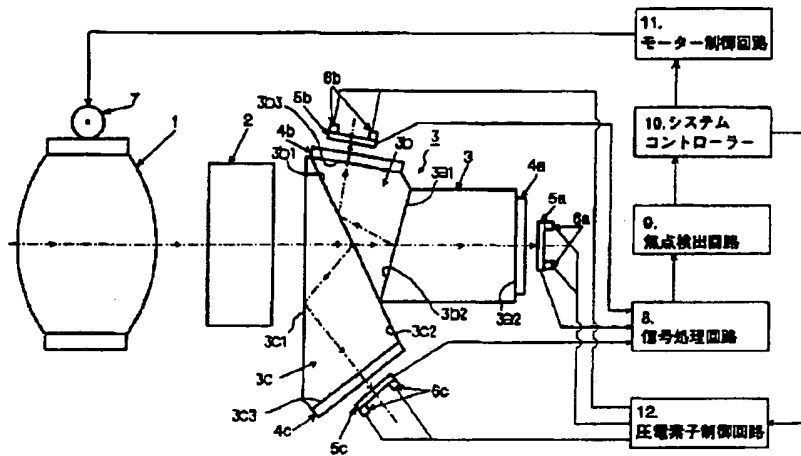
- 1 撮影レンズ
- 2 補正板
- 3 色分解プリズム

(6)

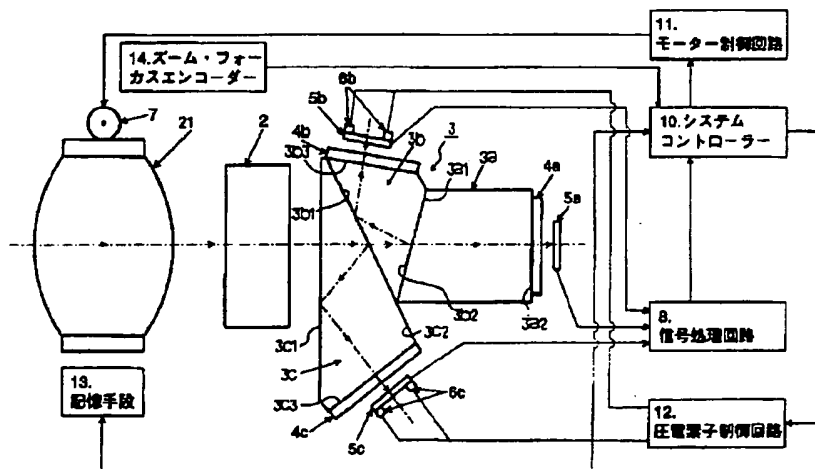
特開平7-84177

- |                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| 9                        | 10                |
| 4 a, 4 b, 4 c トリミングフィルター | 10 システムコントローラー    |
| 5 a, 5 b, 5 c 撮像手段       | 11 モーター制御回路       |
| 6 a, 6 b, 6 c 駆動素子       | 12 圧電素子制御回路       |
| 7 駆動モーター                 | 13 記憶手段           |
| 8 信号処理回路                 | 14 ズーム・フォーカスエンコーダ |
| 9 焦点検出回路                 |                   |

【図1】



【図2】

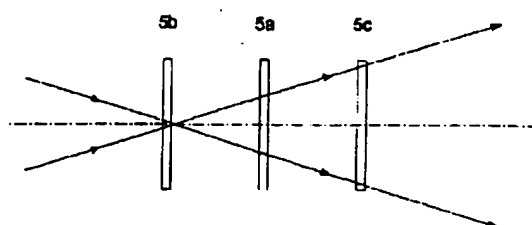


(7)

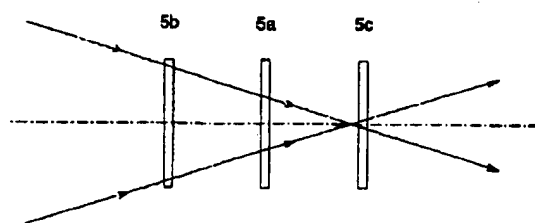
特開平7-84177

【図3】

(A)



(B)



***This Page Blank (uspto)***